

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-049531

(43)Date of publication of application : 18.02.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 5/596
G11B 21/10

(21)Application number : 02-160515

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 19.06.1990

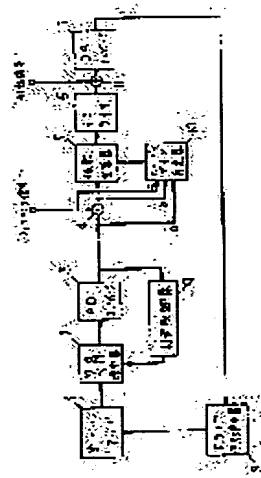
(72)Inventor : KAMIKAWA YUTAKA

(54) OPTICAL DISK SERVO SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To keep the input level of an AD converter proper even for optical disks different in reflection factor and to prevent an influence of quantization error by providing a variable gain amplifier and a gain controller.

CONSTITUTION: The light of a laser diode is reflected by an optical disk and is returned to an optical pickup 1 and is thrown to a photodetector to generate an error signal. A variable gain amplifier 2 amplifies this error signal with the gain determined by the output of a gain controller 9, and the signal is quantized to N bits by an AD converter 3, and an adder 4 adds a wobbling signal for loop gain adjustment, and a coefficient multiplier 5 multiplies a coefficient with which the loop gain is one in the gain crossing frequency by the output of a loop gain discriminator 10, and an equalizer 6 suppresses the steady- state deviation and improves the responsiveness by accumulating the difference filters, and an adder 11 adds a disturbance signal for the purpose of observing a maximum amplitude of the error signal, and a DA converter 7 converts it to an analog signal, and the actuator of an optical pickup 1 is driven through a drive signal amplifier 8 to move an objective lens, thus making the error signal of 0.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04049531
PUBLICATION DATE : 18-02-92

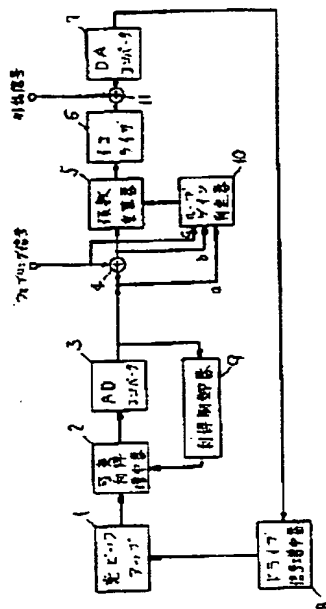
APPLICATION DATE : 19-06-90
APPLICATION NUMBER : 02160515

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : KAMIKAWA YUTAKA;

INT.CL. : G11B 7/09 G11B 5/596 G11B 21/10

TITLE : OPTICAL DISK SERVO SYSTEM



ABSTRACT : PURPOSE: To keep the input level of an AD converter proper even for optical disks different in reflection factor and to prevent an influence of quantization error by providing a variable gain amplifier and a gain controller.

CONSTITUTION: The light of a laser diode is reflected by an optical disk and is returned to an optical pickup 1 and is thrown to a photodetector to generate an error signal. A variable gain amplifier 2 amplifies this error signal with the gain determined by the output of a gain controller 9, and the signal is quantized to N bits by an AD converter 3, and an adder 4 adds a wobbling signal for loop gain adjustment, and a coefficient multiplier 5 multiplies a coefficient with which the loop gain is one in the gain crossing frequency by the output of a loop gain discriminator 10, and an equalizer 6 suppresses the steady- state deviation and improves the responsiveness by accumulating the difference filters, and an adder 11 adds a disturbance signal for the purpose of observing a maximum amplitude of the error signal, and a DA converter 7 converts it to an analog signal, and the actuator of an optical pickup 1 is driven through a drive signal amplifier 8 to move an objective lens, thus making the error signal of 0.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-49531

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B 7/09
5/596
21/10

識別記号

A
Z
R

庁内整理番号

2106-5D
9197-5D
7541-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ディスクサーボシステム

⑯ 特 願 平2-160515

⑰ 出 願 平2(1990)6月19日

⑱ 発 明 者 上 川 豊 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスクサーボシステム

2. 特許請求の範囲

(1)サーボループ中に、増幅利得を可変できる可変利得増幅器と、その増幅器の出力をアナログ／デジタル変換するA/Dコンバータとを設け、

前記サーボループに所定の大きさの外乱信号を印加したときの前記A/Dコンバータの出力値が所定値となるように前記可変利得増幅器の利得を制御する利得制御器を備えた光ディスクサーボシステム。

(2)利得制御器は、A/Dコンバータの出力の最大振幅を記憶する振幅メモリと、

そのメモリの出力と目標振幅との大きさを比較する比較器と、

そのメモリの出力に応じて計数増加または計数減少し、可変利得増幅器の利得を制御する制御信号を得るアップダウンカウンタとからなる請求項

1記載の光ディスクサーボシステム。

(3)サーボループ中に、増幅利得を可変できる可変利得増幅器を設け、

前記サーボループ中に所定の大きさの外乱信号を印加したときの前記可変利得増幅器の出力値が所定値となるように利得を制御する利得制御器を備えた光ディスクサーボシステム。

(4)利得制御器は、可変利得制御器の出力の最大振幅を記憶するアナログ振幅メモリと、

そのメモリの出力と目標振幅との大きさを比較する比較器と、

そのメモリの出力に応じて計数増加または計数減少し、可変利得増幅器の利得を制御する制御信号を得るアップダウンカウンタとからなる請求項3記載の光ディスクサーボシステム。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、反射率の異なる光ディスクに対応するデジタルサーボシステムに関するものである。

従来の技術

近年、再生専用光ディスクだけでなく書換可能

な光ディスクも扱えるドライブ装置が必要となっている。これらの装置においてサーボ処理方式の工夫によって高速アクセス化を、あるいは部品点数の合理化を図るためには処理をデジタル化することが重要である。

従来のドライブ装置用デジタルサーボシステムブロック構成図を第8図に示す。1は光ピックアップ、12は一定利得G1を持つ増幅器、3はADコンバータ、4はウォブリング信号を加算する加算器、5は係数乗算器、8はイコライザ、7はデジタル信号をアナログ信号に変換するDAコンバータ、6はドライブ信号増幅器、10はループゲイン判定器である。

次に、この動作について説明する。光ピックアップ1ではレーザダイオードから発射した光が光学式ディスクで反射して戻り、フォトディテクタに当りエラー信号を発生する。増幅器12ではこのエラー信号を一定利得G1で増幅し、ADコンバータ3では入力信号をNビットで量子化し、加算器4はループゲイン調整に用いるウォブリング

信号を加算し、係数乗算器5ではループゲイン判定器10の出力によりゲイン交点周波数においてループゲインが1となるように決定した利得G2を乗じ、イコライザ8では累加フィルタ及び差分フィルタを用いて定常偏差の抑圧及び応答性の改善を図り、DAコンバータ7でアナログ信号に変換し、ドライブ信号増幅器6を通して光ピックアップ1のアクチュエータを駆動し、対物レンズを動かす。エラー信号がゼロとなるようにしている。

次に、ループゲイン判定器10について説明する。いま、サーボがかかった状態で加算器4の入力信号をa、出力信号をb、ウォブリング信号をc、ループゲインをgとする。ここで、ウォブリング信号cの周波数はゲイン交点周波数に一致させたものとする。また、光ピックアップ1における外乱入力レベルは小さいものとする。すると以下の式が成り立つ。

$$b = a + c$$

$$a = b \cdot g$$

$$\therefore a + b = c \cdot (1 + g) / (1 - g)$$

-3-

-4-

ここで $g = r \cdot \exp(-j\theta)$ とすれば、 $r = 1$ の場合 ($a + b$) は c に対し位相遅れは90度、 $r > 1$ の場合は90度より大、 $r < 1$ の場合は90度より小となる (但し $-180^\circ < \theta < -90^\circ$ 度)。

第9図にこの原理に従ったループゲイン判定器10の構成ブロック図を示す。81は加算器、82は位相検出器、83は係数ROMである。加算器81では $(a + b)$ の演算を、位相検出器82では位相遅れを検出し、係数ROM83では位相遅れが90度より大きいときには現在用いている係数より小さい値を、位相遅れが90度より小さいときには現在用いている係数より大きい値を出力するものである。そして、係数乗算器5ではこの係数を入力信号に乗じている。このようにしてループゲイン調整を行う。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記従来の構成では、光磁気記録ディスクの特に既記録部分のように光の反射率の低いディスクやコンパクトディスクのように反射

率の高いディスクを扱う場合、増幅器12の出力では前者は小振幅となり、ADコンバータ3の量子化ビット数の一部分しか使えず、その結果量子化誤差によりサーボが不安定となり、後者は大振幅となり、ADコンバータ3の入力ダイナミックレンジを越え、その結果サーボの有効範囲が狭くなるという問題点を有していた。

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、反射率の低いディスクでも高いディスクでも安定したサーボがかかる光ディスクサーボシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明の光ディスクサーボシステムは、外乱信号によりアクチュエータを駆動し、エラー信号を可変利得増幅器に入力し、その可変利得増幅器の出力をADコンバータに入力し、そのADコンバータ出力を利得制御器に入力し、その利得制御器の出力を前記可変利得増幅器の利得制御入力となしている。

作用

本発明は上記した構成により、サーボループに大きな外乱信号を加えてエラー信号を最大可能振幅まで振らせ、この振幅がADコンバータの適切な入力レベルになるようにADコンバータより前段にある増幅器の利得を制御するものである。

実施例

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例における光ディスクサーボシステムの構成を示すブロック図である。1は光ピックアップ、2は利得可変の可変利得増幅器、3はADコンバータ、4は加算器、5は係数乗算器、6はイコライザ、7はデジタル信号をアナログ信号に変換するDAコンバータ、8はドライブ信号増幅器、9は利得制御器、10はループゲイン判定器、11は加算器である。

次に、この動作について説明する。光ピックアップ1ではレーザダイオードから発射した光が光学式ディスクで反射して戻り、フォトディテクタに当りエラー信号を発生する。可変利得増幅器2

ではこのエラー信号を利得制御器9の出力で決定した利得で増幅し、ADコンバータ3では増幅された信号をNビットで量子化し、加算器4はループゲイン調整に用いるウェブリング信号を加算し、係数乗算器5ではループゲイン判定器10の出力によりゲイン交点周波数においてループゲインが1となるように決定した係数を乗じ、イコライザ6では累加フィルタ及び差分フィルタにより定常偏差の抑圧及び応答性の改善を図り、加算器11ではエラー信号の最大振幅を観測する為に外乱信号を加算し、DAコンバータ7でアナログ信号に変換し、ドライブ信号増幅器8を通して光ピックアップ1のアクチュエータを駆動し、対物レンズを動かし、エラー信号がゼロとなるようにする。なお、DAコンバータ7の代りにパルス幅変調器を用いても良い。

まず、光ピックアップ1の入出力特性を第2図を用いて説明する。光ピックアップ1は、ドライブ入力 D_t の大きさが D_t よりも小さい場合はエラー出力の大きさは E_t よりも小さく単調増加特性を

-7-

持ち、ドライブ入力 D_t の大きさが D_t よりも大きい場合はエラー出力の大きさは再び E_t よりも小さくなり、S字カーブ特性となる。外乱信号を加算器11に入力して D_t より大きなドライブ入力を光ピックアップ1に加えると、エラー信号は E_t から $-E_t$ まで振れる。ADコンバータ3にはこの信号が入力される。

次に、第3図にADコンバータ3の入出力特性を示す。ADコンバータ3は、アナログ入力レベルが小さいときにはデジタル出力レベルは入力レベルに比例するが、入力ダイナミックレンジを超えると出力は 2^{N-1} で一定になる。ここで、目標出力レベルとして量子化誤差が影響しないように 2^{N-1} より僅かに小さな値 T_o に設定する。このとき、入力レベルを T_i とすると、 E_t と T_i が一致するように可変利得増幅器2の利得を設定することが利得制御器9の役割である。利得制御器9のブロック構成図の実施例を第4図に示す。41は振幅メモリ、42は比較器、43はアップダウンカウンタである。次に、この動作について説明す

-8-

る。外乱信号が加算器11に加わっている間、振幅メモリ41はADコンバータ3の出力の最大振幅を読み込む。この値を A_o とする。比較器42では A_o と T_o の大きさを比較する。 A_o が T_o より小さい場合にはアップダウンカウンタ43を計数増加させ、可変利得増幅器2の利得を増加させる制御出力を出す。 A_o が T_o より大きい場合にはアップダウンカウンタ43を計数減少させ、可変利得増幅器2の利得を減少させる制御出力を出す。可変利得増幅器2の構成例を第5図に示す。 $R_1 < R_2 < \dots < R_n$ とし、スイッチは上記制御出力が1のとき R_1 を、 M のとき R_n をオペアンプ出力と導通させるものとする。

ゲイン調整時には以下に述べる順序で行う。最初は外乱信号を加えてADコンバータ3の出力の大きさが T_o に近くなるように可変利得増幅器2の利得を調整する。次に、ウェブリング信号を加えて係数乗算器5の係数を変更し、ループゲインの調整を行う。

第8図は、本発明の第2の実施例における光デ

ィスクサーボシステムの構成を示すブロック図である。この例では可変利得増幅器 2 の出力をアナログ信号のまま利得制御器 8 9 に入力し、その出力で可変利得増幅器 2 の利得を設定するものである。利得制御器 8 9 のブロック構成図を第 7 図に示す。9 1 はアナログ振幅メモリ、9 2 は比較器である。アナログ振幅メモリ 9 1 では可変利得増幅器 2 の出力の最大振幅 A_i を記憶し、比較器 9 2 では A_i と T_i との大きさを比較する。 A_i が T_i より小さい場合にはアップダウンカウンタ 4 3 を計数増加させ、可変利得増幅器 2 の利得を増加させる制御出力を出す。 A_i が T_i より大きい場合にはアップダウンカウンタ 4 3 を計数減少させ、可変利得増幅器 2 の利得を減少させる制御出力を出す。

以上説明した実施例では、可変利得増幅器 2 として演算増幅器のフィードバック抵抗の値を切り換える構成を示したが、これは入力抵抗の値を切り換えても実現できる。また、制御入力として直流電圧値を用いて差動増幅器に流れる電流を制御

することにより利得を変化させる可変利得増幅器でも実現できる。

以上の構成により、反射率の異なる光ディスクに対しても A/D コンバータ入力レベルを適正に保持することができ、量子化誤差の影響を受けにくいデジタルサーボシステムを実現することができる。

発明の効果

以上のように本発明は、可変利得増幅器、利得制御器を具備することにより、反射率の異なる光ディスクに対しても A/D コンバータの入力レベルを適正に保持することができ、量子化誤差の影響を受けにくいデジタルサーボシステムを実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

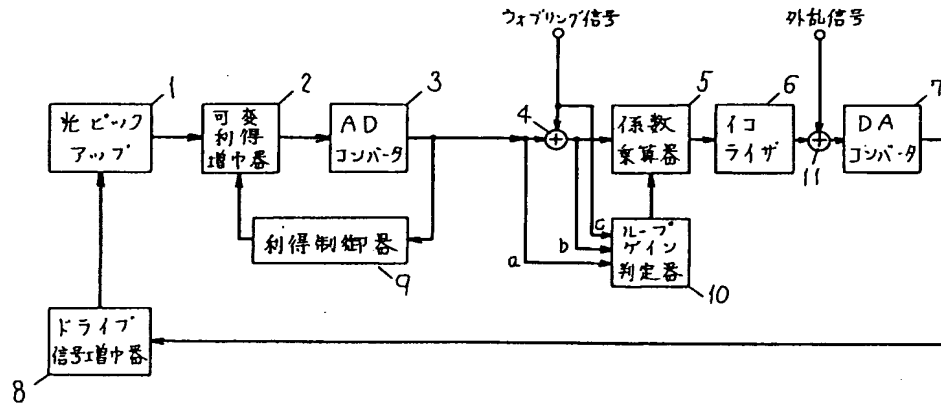
第 1 図は本発明の第 1 の実施例における光ディスクサーボシステムの構成を示すブロック図、第 2 図は光ピックアップの入出力特性を示す特性図、第 3 図は A/D コンバータの入出力特性を示す特性図、第 4 図は第 1 の実施例における利得制御器の

構成を示すブロック図、第 5 図は第 1 の実施例における可変利得増幅器の具体構成例を示す回路図、第 6 図は本発明の第 2 の実施例における光ディスクサーボシステムの構成を示すブロック図、第 7 図は第 2 の実施例における利得制御器の構成を示すブロック図、第 8 図は従来の光ディスクサーボシステムの構成を示すブロック図、第 9 図は同従来例におけるループゲイン判定器の構成を示すブロック図である。

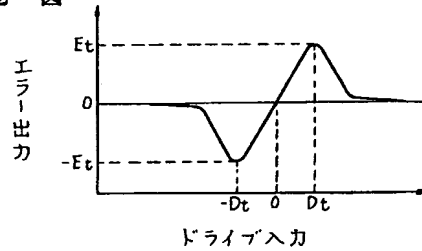
1 … 光ピックアップ、 2 … 可変利得増幅器、
3 … A/D コンバータ、 4 … 加算器、 5 … 係数乗算器、
6 … イコライザ、 7 … D/A コンバータ、
8 … ドライブ信号増幅器、 9 … 利得制御器、
10 … ループゲイン判定器、 11 … 加算器、
8 9 … 利得制御器。

代理人の氏名 弁理士 栗野 重孝 はか 1 名

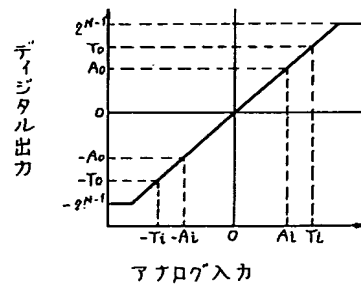
第 1 図



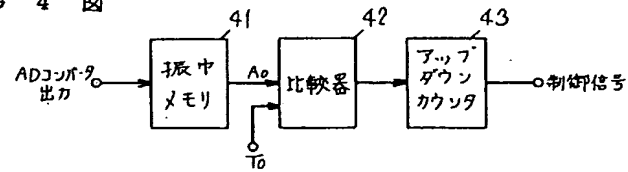
第 2 図



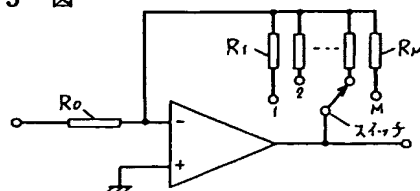
第 3 図



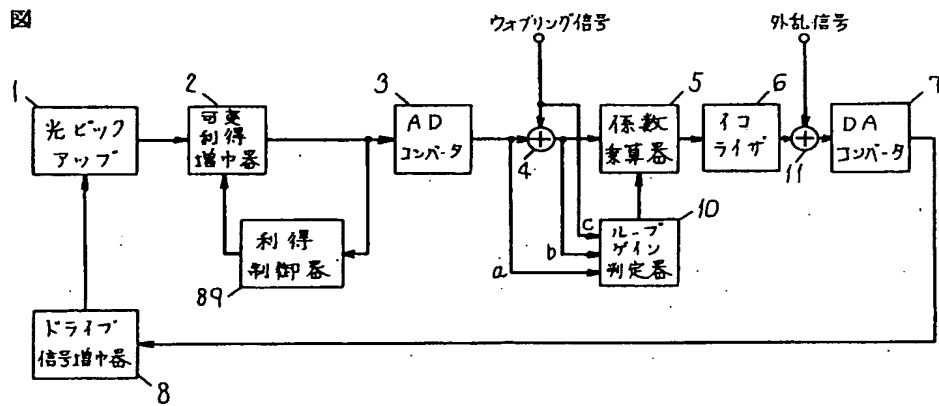
第 4 図



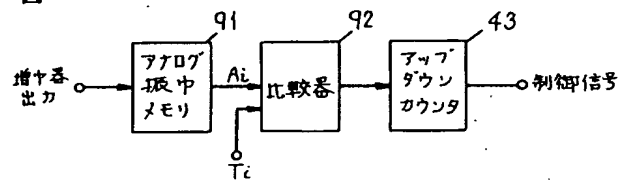
第 5 図



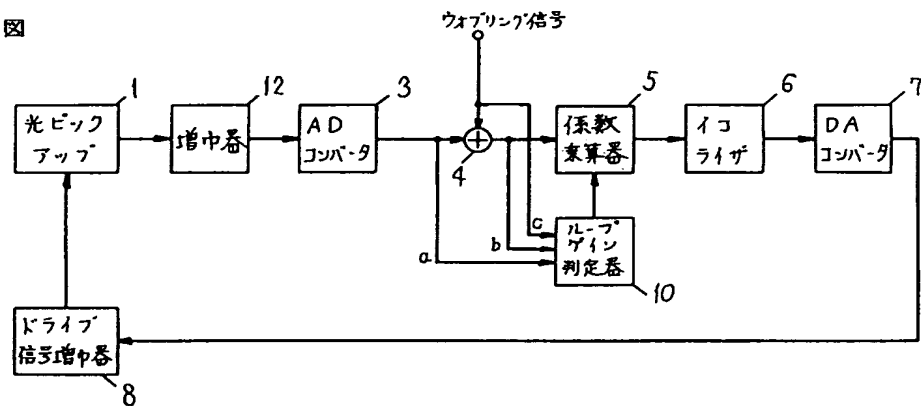
第 7 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図

